महासागर कितना गहरा है?

कैथलीन वीडनर ज़ोएफ़ेल्ड

चित्र: एरिक पुयबरेट

महासागर कितना गहरा है?

अपना स्कूबा गियर पहनें और महासागर को खोजें, उसके सबसे उथले पानी से लेकर उसके सबसे गहरे पानी तक, और उसके सबसे रहस्यमय भागों को.

जैसे-जैसे आप गहराई में गोता लगाएँगे, आपको चमकते हुए जानवर, अजीबोगरीब जीव मिलेंगे जिन्हें जीवित रहने के लिए सूरज की रोशनी की ज़रूरत भी नहीं होती, और यहाँ तक कि दुनिया का सबसे बड़ा शिकारी भी.

पढ़ें और जानें!

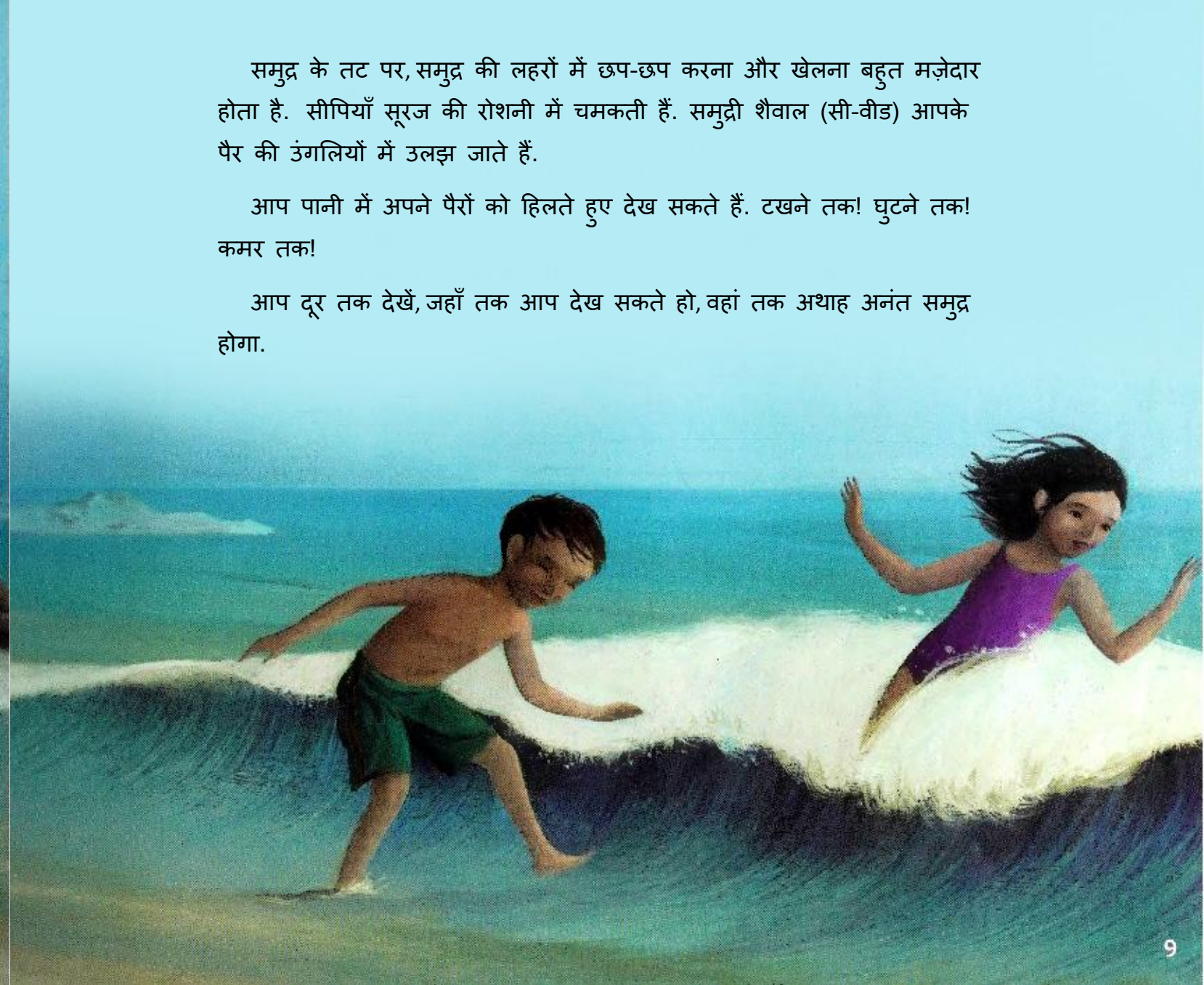
महासागर कितना गहरा है?

कैथलीन वीडनर ज़ोएफ़ेल्ड

चित्र: एरिक पुयबरेट

समुद्र के तट पर, समुद्र की लहरों में छप-छप करना और खेलना बहुत मज़ेदार होता है. सीपियाँ सूरज की रोशनी में चमकती हैं. समुद्री शैवाल (सी-वीड) आपके पैर की उंगलियों में उलझ जाते हैं.

आप पानी में अपने पैरों को हिलते हुए देख सकते हैं. टखने तक! घुटने तक! कमर तक!

आप दूर तक देखें, जहाँ तक आप देख सकते हो, वहां तक अथाह अनंत समुद्र होगा.

समुद्र, पृथ्वी के लगभग तीन-चौथाई हिस्से को कवर करता है. तट के पास, समुद्र का पानी पैदल चलने के लिए पर्याप्त उथला हो सकता है. लेकिन जैसे-जैसे तुम समुद्र में दूर जाते हैं वो और गहरा होता जाता है.

यदि तुम गहरे पानी की खोज करना चाहते हो, तो उसके लिए तुम्हें कुछ स्कूबा गियर की आवश्यकता होगी!

तुम्हें एक वाटरप्रूफ मास्क पहनना होगा ताकि तुम पानी के नीचे देख सको. तुम सांस लेने के लिए अपनी पीठ पर एक एयर टैंक बांधोगे, अपने पैरों पर फ्लिपर बांधोगे ताकि तुम तेजी से तैर सको. तुम नीचे गोता लगाओगे. पानी नीला होगा और उसकी सतह सूरज की रोशनी से जगमगा रही होगी. तुम मछली और केकड़े, घोंघे, सीपियाँ और बहुत कुछ देख सकोगे!

पाइप, एयर टैंक से हवा को तुम्हारे माउथपीस तक लाता है.

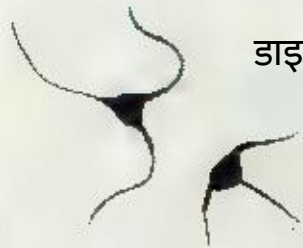
YOU ARE IN THE SUNLIGHT ZONE.
तुम सूरज की रोशनी वाले क्षेत्र में हो

यह सारा रंगीन जीवन समुद्र के पौधों पर निर्भर होता है - समुद्री शैवाल (सी-वीड) जो तट के पास उगते हैं और छोटे फाइटोप्लांकटन जो खुले पानी में तैरते हैं.

अधिकांश फाइटोप्लांकटन इतने छोटे होते हैं कि उन्हें बिना मैग्नीफाइंग गिलास या माइक्रोस्कोप के देखा नहीं जा सकता है.

डायटम

सायनोबैक्टीरिया

डाइनोफ्लैजेलेट्स

कोकोलिथोफोरस

Kelp greenling

केल्प ग्रीनलिंग

Garibaldi

गैरीबाल्डी

भूमि के पौधों की तरह, समुद्री पौधे भी भोजन बनाने के लिए सूर्य के प्रकाश की ऊर्जा का उपयोग करते हैं. इस प्रक्रिया को प्रकाश संश्लेषण या फोटोसिंथेसिस कहते हैं. समुद्री पौधे खुद अनगिनत प्रकार के समुद्री जानवरों के लिए भोजन होते हैं.

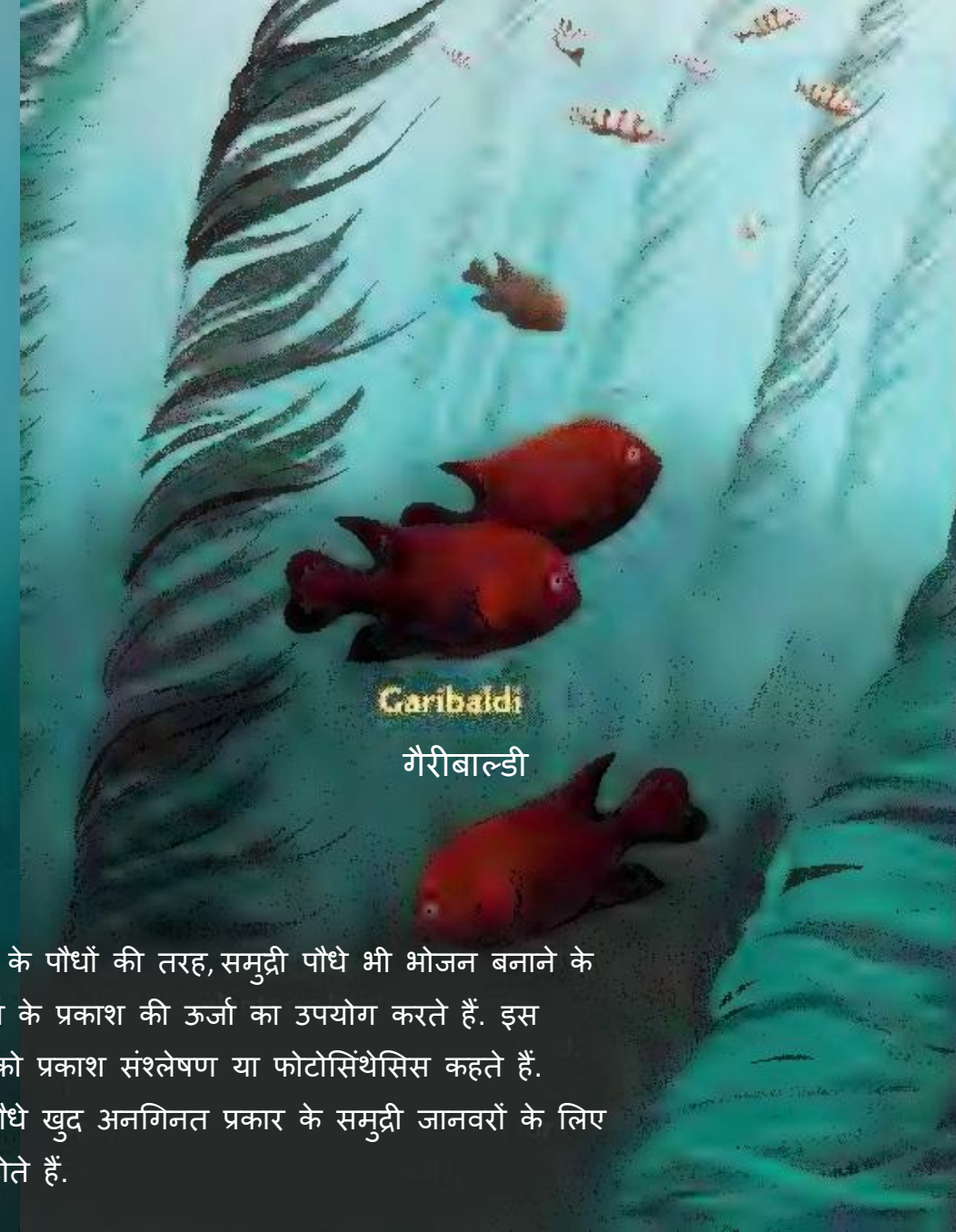
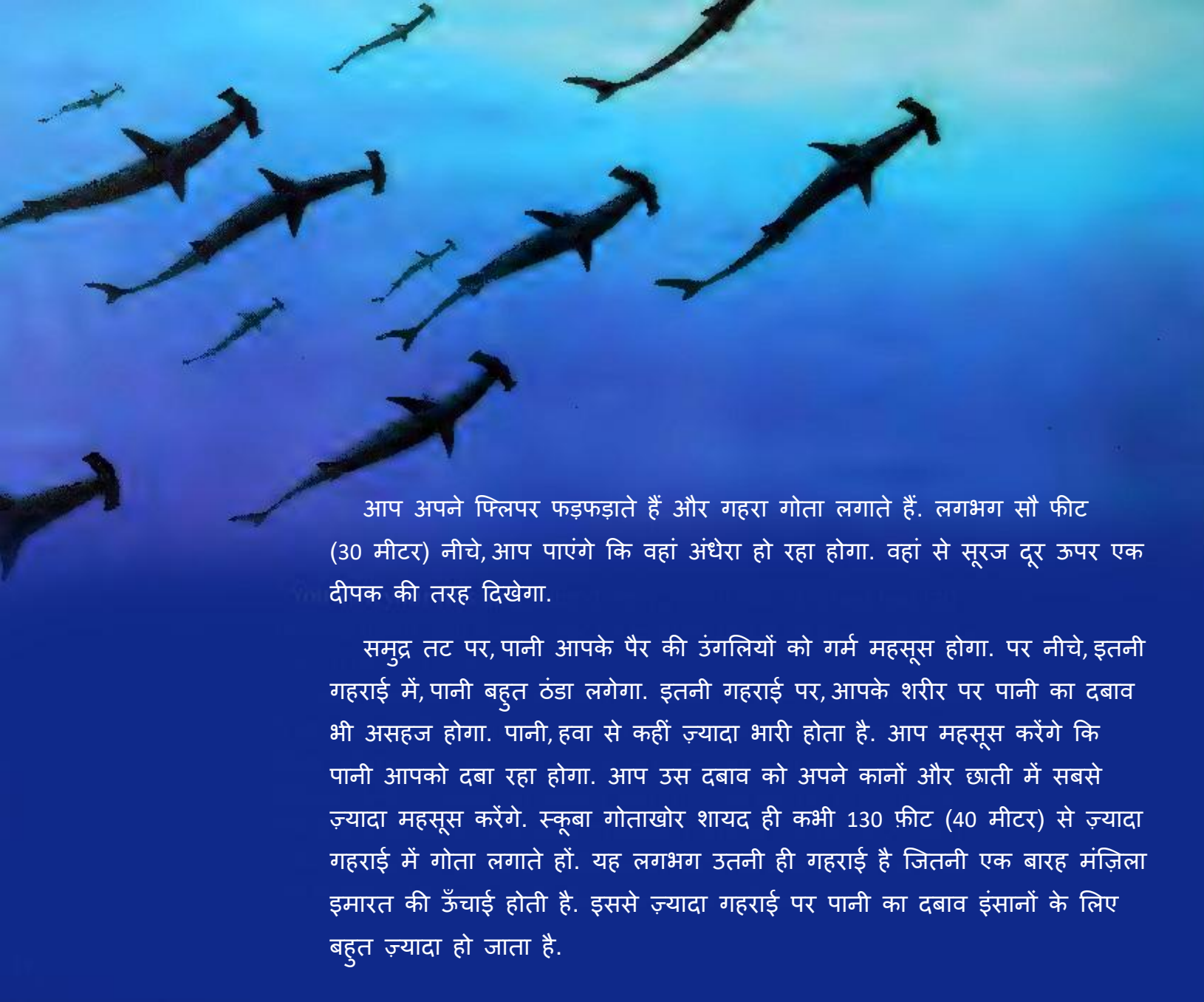
महासागर गहराई चार्ट

0 से 328 फीट (0 से 100 मीटर)
सूर्य का प्रकाश क्षेत्र

328 से 3300 फीट (100 से 900 मीटर)
गोधूलि क्षेत्र (ट्वाईलाईट-ज़ोन)

3300 से 13000 फीट
(900 से 4000 मीटर)
मध्यरात्रि क्षेत्र (मिडनाइट-ज़ोन)

13000 से 19700 फीट
(4000 से 6000 मीटर)
रसातल क्षेत्र (अबिस्स)

19700 से 36186 फीट
(6000 से 11030 मीटर)
हडल क्षेत्र

आप अपने फ्लिपर फड़फड़ाते हैं और गहरा गोता लगाते हैं. लगभग सौ फीट (30 मीटर) नीचे, आप पाएंगे कि वहां अंधेरा हो रहा होगा. वहां से सूरज दूर ऊपर एक दीपक की तरह दिखेगा.

समुद्र तट पर, पानी आपके पैर की उंगलियों को गर्म महसूस होगा. पर नीचे, इतनी गहराई में, पानी बहुत ठंडा लगेगा. इतनी गहराई पर, आपके शरीर पर पानी का दबाव भी असहज होगा. पानी, हवा से कहीं ज़्यादा भारी होता है. आप महसूस करेंगे कि पानी आपको दबा रहा होगा. आप उस दबाव को अपने कानों और छाती में सबसे ज़्यादा महसूस करेंगे. स्कूबा गोताखोर शायद ही कभी 130 फ़ीट (40 मीटर) से ज़्यादा गहराई में गोता लगाते हों. यह लगभग उतनी ही गहराई है जितनी एक बारह मंज़िला इमारत की ऊँचाई होती है. इससे ज़्यादा गहराई पर पानी का दबाव इंसानों के लिए बहुत ज़्यादा हो जाता है.

विशेषज्ञ विज्ञान गोताखोर 600 फीट (180 मीटर) तक नीचे तैरने के लिए विशेष उपकरणों का उपयोग करते हैं. उस गहराई पर, आपको शायद ही कोई पौधा दिखे. फाइटोप्लांकटन इस मंद रोशनी वाले वातावरण में जीने के लिए संघर्ष करते हैं. धूप की कमी के कारण यहाँ प्रकाश संश्लेषण लगभग असंभव हो जाता है. खाने के कुछ पौधों के साथ, यहाँ पर आपको बहुत कम मछलियाँ और जानवर मिलेंगे.

यदि आप देखना चाहते हैं कि 500 फीट से अधिक गहराई पर कौन रहता है, तो आपको एक पनडुब्बी पर सवारी करनी होगी. पनडुब्बी उच्च दबाव को झेलने के लिए मजबूत धातु की बनी होती है. आपको गर्म रखने के लिए पनडुब्बी को गर्म किया जाता है. और पनडुब्बी अपने साथ हवा लेकर जाती है, ताकि आप सांस ले सकें.

अपनी पनडुब्बी में आप सुरक्षित होंगे. आप नीचे, और नीचे गोता लगाएंगे. पर अपनी खिड़की के बाहर, आप केवल स्याह अंधेरा देख सकेंगे. शायद ही कोई सूरज की रोशनी पानी के माध्यम से इतनी गहराई तक पहुँच सके.

आप ट्वाइलाइट ज़ोन में पहुँच चुके हैं

YOU HAVE REACHED THE TWILIGHT ZONE.

आप अपनी सर्चलाइट चालू करते हैं और जीवन के संकेतों के लिए स्कैन करते हैं. आपको कुछ जेलीफ़िश दिखाई देंगी. 660 फ़ीट (200 मीटर) से नीचे, कई जानवरों के शरीर जेली जैसे होंगे. यहाँ की मंद रोशनी में जेली जैसे जानवर लगभग अदृश्य हो जाते हैं. इससे उन्हें दुश्मनों से छिपने या शिकार पर चुपके से हमला करने में मदद मिलती है.

दुनिया के कुछ सबसे बड़े जानवर भी यहाँ रहते हैं. विशाल स्क्विड गहरे समुद्र में घूमती है. वे मछली पकड़ने के लिए अपने लंबे टेंटकिल का इस्तेमाल करती है. एक स्कूल बस जितनी लंबी स्क्विड काफी डरावनी लग सकती है. लेकिन इससे भी बड़ा एक जीव उन विशाल स्क्विड का शिकार करता है. वो है स्पर्म व्हेल - दुनिया का सबसे बड़ा शिकारी! विशाल स्क्विड की आंखें पृथ्वी पर किसी भी जानवर की तुलना में अधिक बड़ी होती हैं. ये बड़ी आंखें स्क्विड को मंद प्रकाश में अपने दुश्मन को पहचानने में मदद करती हैं.

स्पर्म व्हेल 50 फीट (15 मीटर) लंबी होती है - आपकी पनडुब्बी से दोगुनी से भी ज़्यादा लम्बी! बेहतर होगा कि आप ज़्यादा गहराई में गोता लगाएँ, जहाँ व्हेल भी नहीं जातीं.

स्पर्म व्हेल ध्वनि तरंगें भेजती है और उनकी प्रतिध्वनि सुनती है. इस तरह वह अंधेरे में अपने शिकार को ढूँढ़ती है.

ENTERING THE MIDNIGHT ZONE

मध्यरात्रि ज़ोन में प्रवेश

लगभग 3,300 फीट (1,000 मीटर) - आधे मील से थोड़ा ज़्यादा नीचे - बिल्कुल भी रोशनी नहीं होती है. पनडुब्बी का आविष्कार होने से पहले, वैज्ञानिकों को यकीन नहीं था कि क्या कोई चीज़ इतने अंधेरे में लंबे समय तक जीवित रह सकेगी. लेकिन अब हम जानते हैं कि यहाँ भी कई तरह के जीव रहते हैं.

हालाँकि यहाँ सूरज की रोशनी नहीं है, लेकिन यहाँ पर जानवरों की अपनी रोशनी है - या बायोलुमिनेसेंस. जैसे ज़मीन पर, जुगनू और ग्लोवॉर्म अपनी खुद की रोशनी बनाते हैं. वैसे ही यहाँ पर हज़ारों अलग-अलग तरह की मछलियाँ, जेली, झींगा, ऑक्टोपस और दूसरे जानवर रहते हैं.

जब रात होती है, तो उनमें से कई जीव सतह की ओर तैरते हैं, जहाँ उन्हें ज़्यादा खाना उपलब्ध होता है. कुछ, जैसे कि लालटेनफ़िश, खाना ढूँढ़ने के लिए अपनी लाइट जलाती हैं. दुश्मनों से छिपने के लिए वे अपनी लाइट बंद कर देती हैं.

Vampire squid

वैम्पायर स्क्विड

Humpback anglerfish

हंपबैक एंगलरफ़िश

स्ट्रॉबेरी स्क्विड

Glowing sucker octopus

चमकता हुआ चूसने वाला ऑक्टोपस

पेलिकन ईल

Pelican eel

Spothead lantern fish

स्पॉटहेड लालटेन मछली

अलार्म जेली

Alarm jelly

अगर आप अपनी पनडुब्बी को और भी नीचे ले जायेंगे - लगभग ढाई मील (4000 मीटर) की गहराई पर, तब आपको अपने नीचे एक कीचड़ भरा मैदान दिखाई देगा. आप नीचे पहुँच चुके हैं. वैज्ञानिक इसे रसातल या "अबिस्स" कहते हैं.

गहरा समुद्र तल पृथ्वी की सतह के आधे से ज़्यादा हिस्से को बनाता है. लेकिन हम इस क्षेत्र के बारे में बहुत कम जानते हैं. अब तक जितने लोग बाहरी अंतरिक्ष में गए हैं, उससे कहीं कम लोग समुद्र की इतनी गहराई में गए हैं.

चमकती समुद्री ककड़ी

Glowing sea cucumber

समुद्री अर्चिन

Sea urchin

रसातल ज़ोन

THE ABYSSAL ZONE

पहले तो ऐसा लगता है कि यहाँ कोई भी जानवर नहीं है. लेकिन ध्यान से देखने पर आपको हर जगह निशान और पगडंडियाँ दिखाई देंगी. भंगुर तारे, समुद्री अर्चिन और समुद्री खीरे कीचड़ पर रेंगते हैं. वे मृत पौधों और जानवरों के छोटे-छोटे कण खाते हैं जो ऊपर से बहकर नीचे आ गए हैं.

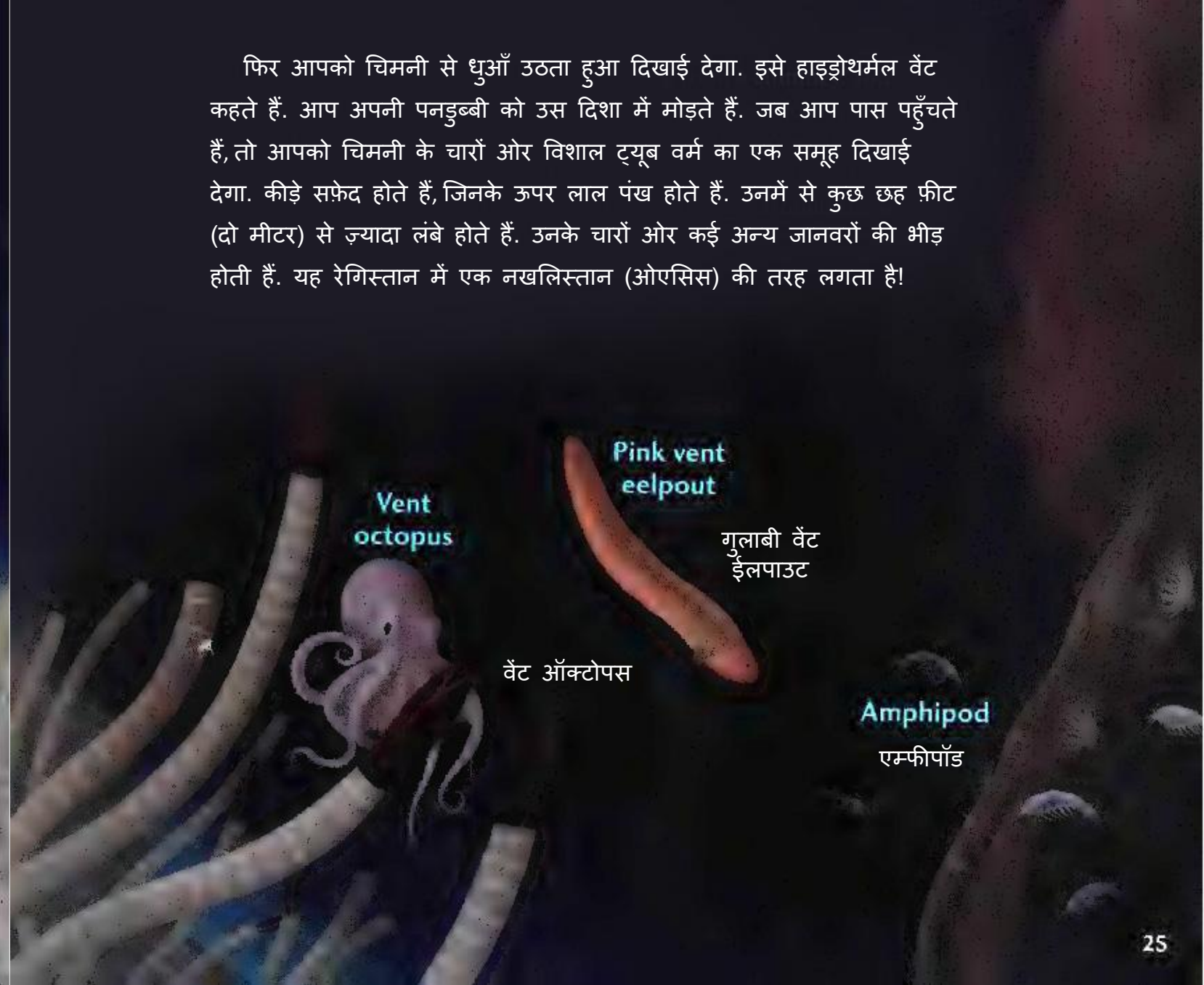
आप समुद्र तल पर सरकते हैं. अपनी सर्चलाइट से स्कैन करते हैं. कई निशान हैं लेकिन बहुत कम ही जानवर हैं. प्रत्येक जानवर कीचड़ में पर्याप्त भोजन खोजने के लिए दूर तक भटकता है.

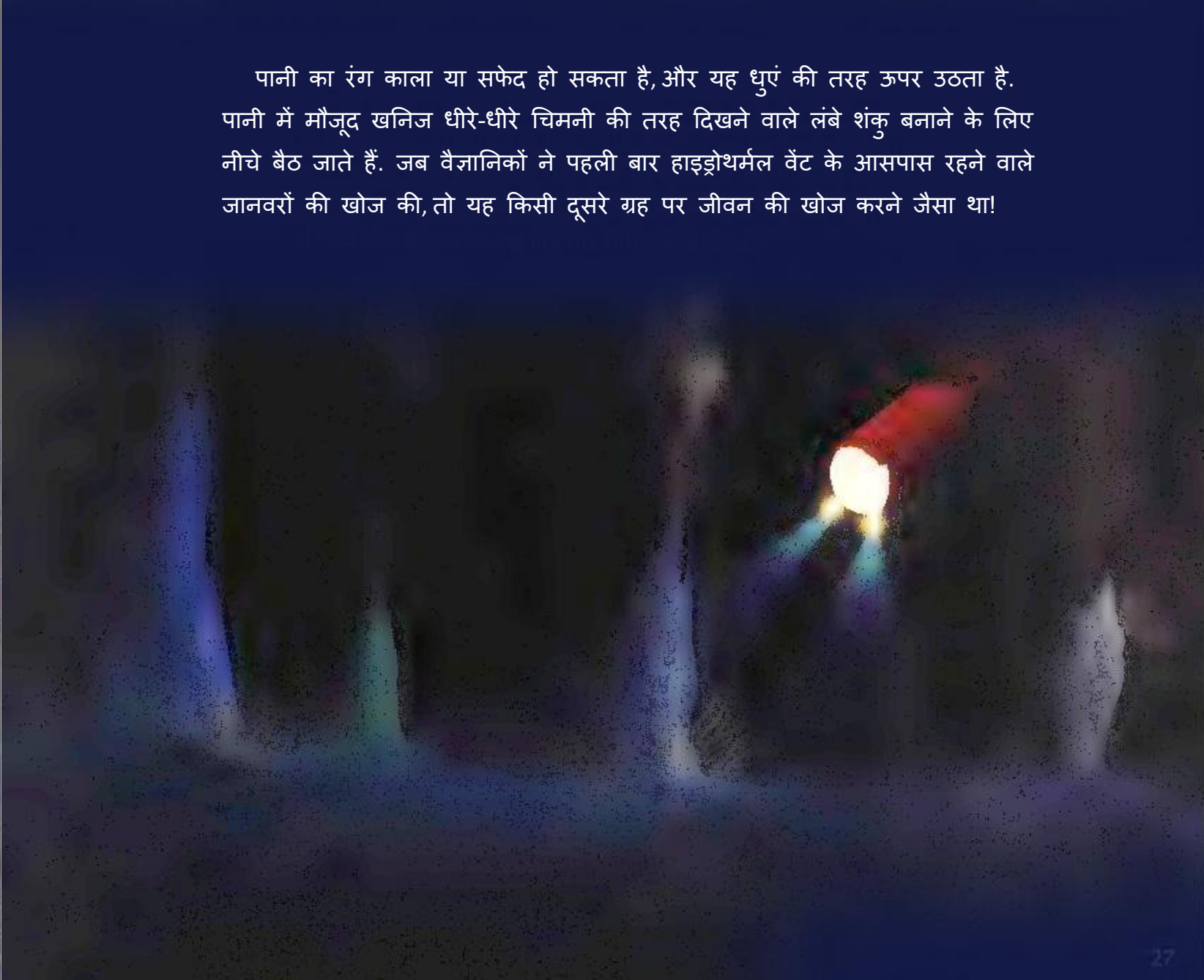
ट्राइपॉड मछली

Tripod fish

Brittle star

भंगुर तारा

फिर आपको चिमनी से धुआँ उठता हुआ दिखाई देगा. इसे हाइड्रोथर्मल वेंट कहते हैं. आप अपनी पनडुब्बी को उस दिशा में मोड़ते हैं. जब आप पास पहुँचते हैं, तो आपको चिमनी के चारों ओर विशाल ट्यूब वर्म का एक समूह दिखाई देगा. कीड़े सफ़ेद होते हैं, जिनके ऊपर लाल पंख होते हैं. उनमें से कुछ छह फ़ीट (दो मीटर) से ज़्यादा लंबे होते हैं. उनके चारों ओर कई अन्य जानवरों की भीड़ होती है. यह रेगिस्तान में एक नखलिस्तान (ओएसिस) की तरह लगता है!

धुंआ निकालने वाली "चिमनी" को हाइड्रोथर्मल वेंट कहा जाता है. समुद्र तल के कुछ क्षेत्रों में, ठंडा समुद्री पानी दरारों से नीचे रिसता है. पानी पृथ्वी के अंदर गहरे गर्म चट्टान के संपर्क में आता है. पानी जल्दी गर्म हो जाता है. चट्टानों के खनिज गर्म पानी के साथ मिल जाते हैं. गर्म, खनिज युक्त पानी दरारों से ऊपर की ओर निकलता है, जैसे पानी ज्वालामुखी से निकल रहा हो.

पानी का रंग काला या सफेद हो सकता है, और यह धुएं की तरह ऊपर उठता है. पानी में मौजूद खनिज धीरे-धीरे चिमनी की तरह दिखने वाले लंबे शंकु बनाने के लिए नीचे बैठ जाते हैं. जब वैज्ञानिकों ने पहली बार हाइड्रोथर्मल वेंट के आसपास रहने वाले जानवरों की खोज की, तो यह किसी दूसरे ग्रह पर जीवन की खोज करने जैसा था!

वैज्ञानिकों ने लंबे समय से सोचा था कि सभी जीवन सूर्य से प्रकाश पर निर्भर था. प्रकाश के बिना, कोई प्रकाश संश्लेषण नहीं हो सकता. प्रकाश संश्लेषण के बिना कोई भोजन नहीं पैदा होगा, और कोई भी जीवित चीज़ ज़िंदा नहीं रह सकेगी. फिर भी यहाँ जानवर पूरी तरह से अंधेरे में रह रहे थे, ऊपर से गिरे भोजन के किसी टुकड़े का इस्तेमाल किए बिना. वे ऐसा कैसे कर पा रहे थे?

यहाँ ट्यूब वर्म बहुत सारे बैक्टीरिया को आश्रय देते हैं. ये कीड़े अपने लाल पंखों का उपयोग गर्म समुद्री पानी से हाइड्रोजन सल्फाइड नामक एक विशेष रसायन को सोखने के लिए करते हैं. यह रसायन अधिकांश जीवित प्राणियों के लिए घातक होगा. लेकिन ये अजीब बैक्टीरिया उस रसायन पर पनपते हैं. वे उसकी ऊर्जा का उपयोग भोजन बनाने के लिए करते हैं जिस पर कीड़े जीवित रह सकते हैं. इस प्रक्रिया को केमोसिंथेसिस कहा जाता है.

छोटे झींगा जैसे जानवर भी बैक्टीरिया खाना पसंद करते हैं. कई बड़े जानवर, छोटे जानवरों को खाने के लिए आते हैं. आप अजीब दिखने वाली मछलियाँ, क्लैम, घोंघे और केकड़े देखते हैं. कई ऐसे जानवर दिखेंगे जैसे आप उनसे परिचित हों - लेकिन ऐसा बिल्कुल नहीं है!

विशाल वेंट क्लैम
Giant vent clams

Hydrothermal vent scaleworm
हाइड्रोथर्मल स्क्वाट लॉबस्टर

Hydrothermal squat lobster
हाइड्रोथर्मल वेंट स्केलवर्म

आप यहाँ तक पहुँचने के लिए साढ़े तीन मील (6,000 मीटर) से अधिक की यात्रा कर चुके हैं. आपने कई अजीब और अद्भुत दृश्य देखे हैं. लेकिन देखने के लिए और भी गहरे, अधिक रहस्यमय स्थान हैं.

पिंक वेंट ईलपाउट
Pink vent eelpout

Vent shrimp
वेंट झींगा

THE HADAL ZONE

हैडल ज़ोन

महासागर को पार करते हुए इतनी गहरी घाटियाँ हैं कि उनके सामने ग्रैंड कैन्यन भी छोटी दिखेगी. इनमें से सबसे गहरी पश्चिमी प्रशांत महासागर में मारियाना ट्रेंच है. ग्रैंड कैन्यन एक मील (1,830 मीटर) से थोड़ा ज़्यादा गहरी है. मारियाना ट्रेंच का सबसे गहरा हिस्सा लगभग सात मील (11,030 मीटर) नीचे तक जाता है

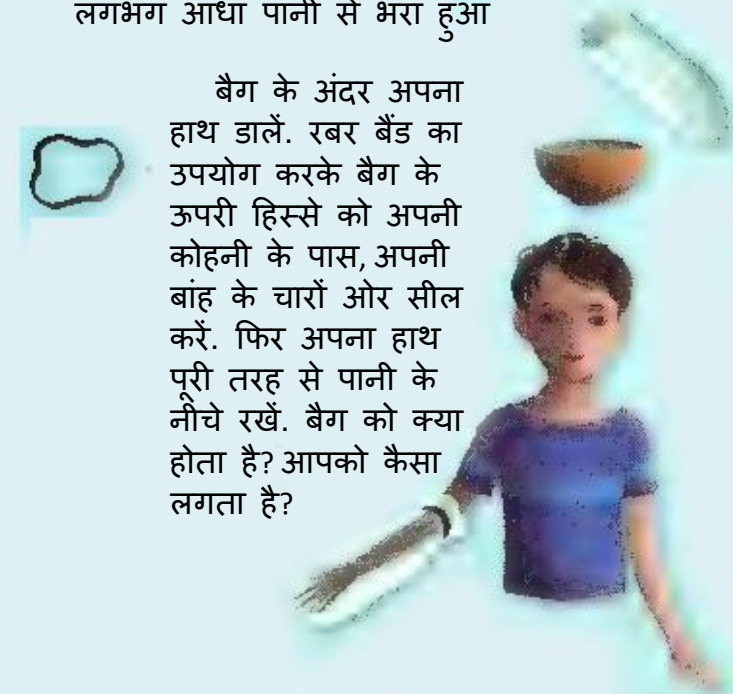
जब आप समुद्र तट पर खड़े होते हैं, तो आपके शरीर पर प्रति वर्ग इंच लगभग 15 पाउंड का दबाव होता है. आप पानी के नीचे नहीं हैं, लेकिन आप हवा के नीचे हैं इसे दबाव का "एक वायुमंडल" कहा जाता है. और आप इस दबाव को बिल्कुल भी महसूस नहीं करते हैं. यह वही दबाव है जिसकी आपको आदत हो चुकी है. हर 33 फीट (10 मीटर) पानी के नीचे गोता लगाने पर, दबाव एक वायुमंडल से बढ़ जाता है...

कल्पना कीजिए कि आप मारियाना ट्रेंच के तल पर खड़े होने की कोशिश कर रहे हैं! वहाँ दबाव 16,000 पाउंड प्रति वर्ग इंच से अधिक होगा. वहाँ रहने वाले जानवर उतने दबाव को कैसे सहन करते होंगे? उनके शरीर के अंदर का दबाव बाहर के दबाव के समान ही होता है.

आप देख सकते हैं कि थोड़ा सा पानी भी कैसे दबाव डालता है.

पता लगाने के लिए, आपको चाहिए:

- एक लंबा, संकरा प्लास्टिक बैग, जैसे कि ब्रेड बैग
- एक बड़ा, मोटा रबर बैंड
- पानी से भरा एक बड़ा कटोरा, या सिंक, लगभग आधा पानी से भरा हुआ

बैग के अंदर अपना हाथ डालें. रबर बैंड का उपयोग करके बैग के ऊपरी हिस्से को अपनी कोहनी के पास, अपनी बांह के चारों ओर सील करें. फिर अपना हाथ पूरी तरह से पानी के नीचे रखें. बैग को क्या होता है? आपको कैसा लगता है?

इसमें कोई संदेह नहीं है कि समुद्र की गहराई में और कई नए जीवन-रूपों की खोज की जानी है. लेकिन अब घर लौटने का समय आ गया है. आप ऊपर उठते हैं - सबसे अंधेरी गहराइयों से चमकती हुई धूप वाली सतह तक. यह एक लंबी यात्रा रही है, जिसके रास्ते में आपको कई अद्भुत दृश्य देखने को मिले हैं. जो लोग पनडुब्बी में नीचे जाते हैं, वे इस अजीब और अनूठी दुनिया को कभी नहीं भूलते हैं. लेकिन फिर से सूरज की रोशनी में ऊपर आना हमेशा अच्छा लगता है. वापस जहाँ साँस लेने के लिए हवा हो, और मनुष्यों के लिए दबाव बहुत ज़्यादा न हो!

शब्दावली

बैक्टीरिया : छोटे, एककोशिकीय जीव जो पृथ्वी पर हर जगह रहते हैं. लाखों अलग-अलग प्रकार के बैक्टीरिया हैं.

बायोलुमिनेसेंस : किसी जीवित चीज़ द्वारा लाइट का उत्पादन. सूर्य या अन्य स्रोतों से आने वाली रोशनी के विपरीत, यह आमतौर पर बिना गर्मी वाला प्रकाश या "ठंडा प्रकाश" होता है.

रसायन संश्लेषण: कार्बन डाइऑक्साइड और पानी से भोजन बनाने की प्रक्रिया, सूर्य की ऊर्जा के बजाय रसायनों से ऊर्जा का उपयोग करना.

हाइड्रोजन सल्फाइड: सड़े हुए अंडे की दुर्गंध वाली रंगहीन गैस. यह अक्सर ज्वालामुखीय गैसों के साथ होता है, और यह आसानी से आग पकड़ लेता है और जल्दी जल जाता है.

हाइड्रोथर्मल: पृथ्वी की ऊर्जा से गर्म किए गए पानी से संबंधित. ग्रीक शब्दों हाइड्रो जिसका अर्थ है "पानी." और थर्मस, जिसका अर्थ है "गर्मी."

प्रकाश संश्लेषण: सूर्य के प्रकाश से ऊर्जा का उपयोग करके कार्बन डाइऑक्साइड से भोजन बनाने की प्रक्रिया.

फाइटोप्लांकटन: बहुत सारे छोटे जीव तैरते हैं, बहते हैं, या समुद्री धाराओं में बहते हैं, इन्हें प्लवक कहा जाता है. फाइटोप्लांकटन प्लवक हैं जो प्रकाश संश्लेषण के माध्यम से अपना भोजन बनाते हैं.

स्कूबा: स्कूबा गियर पानी के नीचे तैरते समय गोताखोरों को हवा में सांस लेने की सुविधा देता है.

सबमर्सिबल: पानी के नीचे यात्रा करने के लिए विशेष रूप से बनाई गई एक छोटी नाव या शिल्प. सबमर्सिबल का उपयोग गहरे समुद्र में शोध के लिए किया जाता है.